

## CAPACITOR CHARGING POWER SOURCE DEVICE

Patent Number: JP10161755

Publication date: 1998-06-19

Inventor(s): TANAKA KAZUHIKO

Applicant(s):: NISSIN HIGH VOLTAGE CO LTD

Requested Patent: JP10161755

Application JP19960334613 19961128

Priority Number(s):

IPC Classification: G05F1/14 ; H02J1/00 ; H02J7/00 ; H02J7/10 ; H02M7/40

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a charging power source device simply and accurately controlling the charging voltage of a capacitor to a desired value.

**SOLUTION:** The device is provided with an output voltage detector 26 detecting output voltage V, an output current detector 28 detecting an output current I and a controller 30 controlling the boosting operation of an induced voltage adjuster 4. Based on the output voltage V and the output voltage I which are detected by the detector, the desired set value Vs of an output voltage and the set value Z of an impedance value equal to an internal impedance Z seen from the output side of the charging power source device, the controller 30 executes the control of outputting a boosting command to the adjuster 4 when  $V < (VS - IZS)$  and stopping the boost of the adjuster 4 when  $V = (VS - IZS)$ .

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-161755

(43)公開日 平成10年(1998)6月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 5 F 1/14  
H 0 2 J 1/00 7/00  
7/10

識別記号  
3 0 6

F I  
G 0 5 F 1/14  
H 0 2 J 1/00 7/00  
7/10

B  
3 0 6 L  
R  
B  
H

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全4頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-334613

(22)出願日 平成8年(1996)11月28日

(71)出願人 000226688

日新ハイポルテージ株式会社  
京都府京都市右京区梅津高畠町47番地

(72)発明者 田中 和彦

京都府京都市右京区梅津高畠町47番地 日  
新ハイポルテージ株式会社内

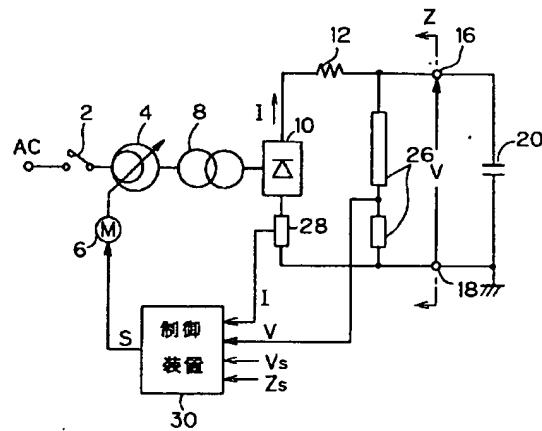
(74)代理人 弁理士 山本 恵二

(54)【発明の名称】 コンデンサの充電電源装置

(57)【要約】

【課題】 コンデンサの充電電圧を簡単にかつ正確に所望の値に制御することができる充電電源装置を提供する。

【解決手段】 出力電圧Vを検出する出力電圧検出器26と、出力電流Iを検出する出力電流検出器28と、誘導電圧調整器4の昇圧動作を制御する制御装置30とを設けた。制御装置30は、上記検出器によって検出した出力電圧Vおよび出力電流I、出力電圧の所望の設定値Vs、ならびに当該充電電源装置の出力側から見た内部インピーダンスZに等しいインピーダンス値の設定値Zsに基づいて、 $V < (V_s - I Z_s)$  のときに誘導電圧調整器4に昇圧指令を出して昇圧させ、 $V = (V_s - I Z_s)$  になったときに誘導電圧調整器4の昇圧を停止させる制御を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動式の誘導電圧調整器と、この誘導電圧調整器の出力電圧を変圧する変圧器と、この変圧器の出力電流を整流する整流器とを備え、負荷のコンデンサに直流の出力電圧を供給して当該コンデンサを充電する充電電源装置において、当該充電電源装置の出力電圧Vを検出する出力電圧検出器と、当該充電電源装置の出力電流Iを検出する出力電流検出器と、前記出力電圧検出器によって検出した前記出力電圧V、前記出力電流検出器によって検出した前記出力電流I、出力電圧の所望の設定値Vsおよび当該充電電源装置の出力側から見た内部インピーダンスにはほぼ等しいインピーダンス値の設定値Zsに基づいて、 $V < (Vs - IZs)$  のときに前記誘導電圧調整器に昇圧指令を出して昇圧させ、 $V = (Vs - IZs)$  になったときに前記誘導電圧調整器の昇圧を停止させる制御を行う制御装置とを備えることを特徴とするコンデンサの充電電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばレーザ、粒子加速器等のためのパルス電源やコンデンサ直流耐圧試験装置等に用いられて、負荷のコンデンサを充電する充電電源装置に関し、より具体的には、当該コンデンサの充電電圧を簡単にかつ正確に所望の値に制御する手段に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の充電電源装置の従来例を図4に示す。この充電電源装置は、交流入力ACを開閉する開閉器2と、この開閉器2からの交流を受けて出力電圧を調整する電動式の(6はそのモータである)誘導電圧調整器4と、この誘導電圧調整器4の出力電圧を変圧する(この例では昇圧する)変圧器8と、この変圧器8の出力電流を整流する整流器10とを備えており、この整流器10の直流出力が保護抵抗器12を経由して出力端子16、18に供給される。この出力端子16、18間に出来られる出力電圧Vは電圧計14に表示される。

【0003】この充電電源装置は、このような構成によって、出力端子16、18に接続される負荷のコンデンサ20に直流の出力電圧Vを供給して当該コンデンサ20を充電するものである。

【0004】その場合、コンデンサ20の充電電圧の調整は、従来は、操作員が出力電圧Vを電圧計14で見ながら、手動のスイッチ操作で誘導電圧調整器4を昇圧させ、所望の出力電圧Vの近くで誘導電圧調整器4を寸動昇圧(小刻みに昇圧)させることによって、コンデンサ20の充電電圧が所望の値に達するように調整していく。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の充電電源装置では、誘導電圧調整器4の昇圧動作を適切に

つ慎重に行わないと、出力電圧Vを上げ過ぎて過充電になる恐れがある。一旦過充電になると、コンデンサ20の自然放電は非常に時定数が長いので、その充電電圧を簡単に下げる事はできない。またこのような過充電を防止するためには、誘導電圧調整器4の寸動調整を慎重に行わなければならないので、多くの手間と時間がかかる。

【0006】そこでこの発明は、コンデンサの充電電圧を簡単にかつ正確に所望の値に制御することができる充電電源装置を提供することを主たる目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の充電電源装置は、当該充電電源装置の出力電圧Vを検出する出力電圧検出器と、当該充電電源装置の出力電流Iを検出する出力電流検出器と、前記出力電圧検出器によって検出した前記出力電圧V、前記出力電流検出器によって検出した前記出力電流I、出力電圧の所望の設定値Vsおよび当該充電電源装置の出力側から見た内部インピーダンスにはほぼ等しいインピーダンス値の設定値Zsに基づいて、 $V < (Vs - IZs)$  のときに前記誘導電圧調整器に昇圧指令を出して昇圧させ、 $V = (Vs - IZs)$  になったときに前記誘導電圧調整器の昇圧を停止させる制御を行う制御装置とを備えることを特徴としている。

【0008】上記構成によれば、 $V = (Vs - IZs)$  になるまでは誘導電圧調整器の昇圧動作によって出力電圧Vが上昇してコンデンサの充電が速やかに行われ、 $V = (Vs - IZs)$  になると誘導電圧調整器の昇圧停止によって出力電圧Iが徐々に減衰し、それに応じて直流回路の電圧降下分IZsが小さくなって出力電圧Vが上昇して最終的には $V = Vs$  になり、その時点で出力電流Iも0になり、コンデンサの充電電圧はちょうど設定値Vsになる。

【0009】このようにしてコンデンサの充電電圧を、自動制御によって人手を要することなく簡単に、かつ正確に、所望の設定値Vsに制御することができる。従って過充電が生じる恐れもない。

## 【0010】

【発明の実施の形態】図1は、この発明に係る充電電源装置の一例を示す回路図である。図4の従来例と同一または相当する部分には同一符号を付し、以下においては当該従来例との相違点を主に説明する。

【0011】この実施例においては、当該充電電源装置の出力電圧Vを検出する出力電圧検出器26と、当該充電電源装置の出力電流Iを検出する出力電流検出器28と、モータ6を制御して誘導電圧調整器4の昇圧動作を制御する制御装置30とを備えている。

【0012】制御装置30には、出力電圧検出器26によって検出した出力電圧Vと、出力電流検出器28によって検出した出力電流Iとが入力される。また、制御装置30には、出力電圧(即ちコンデンサ20の充電電

圧)の所望の設定値 $V_s$ が設定される。更に制御装置30には、当該充電電源装置の出力端子16、18から見た内部インピーダンス $Z$ に等しいインピーダンス値の設定値 $Z_s$ が設定される。

【0013】上記内部インピーダンス $Z$ は、誘導電圧調整器4のインピーダンス、変圧器8のインピーダンス、整流器10の順方向抵抗および保護抵抗器12の抵抗値を加算したものであり、予め求めることができる。出力電圧検出器26のインピーダンスは非常に大きく、出力電流検出器28のインピーダンスは非常に小さいので、通常はこれらは無視することができる。この内部インピーダンス $Z$ と同じ値の設定値 $Z_s$ を制御装置30に設定する。

【0014】制御装置30は、上記出力電圧 $V$ 、出力電流 $I$ 、出力電圧の設定値 $V_s$ およびインピーダンスの設定値 $Z_s$ に基づいて、数1の状態のときに昇圧指令信号Sを出力してそれを誘導電圧調整器4のモータ6に与えることによって誘導電圧調整器4を昇圧させ、数2の状態になったとき(後述する図2の時刻 $t_2$ )に昇圧指令信号Sの出力を停止して誘導電圧調整器4の昇圧を停止させる。誘導電圧調整器4の昇圧を停止させても、誘導電圧調整器4はそのときの出力電圧を維持している。

【0015】

【数1】 $V < (V_s - I Z_s)$

【0016】

【数2】 $V = (V_s - I Z_s)$

【0017】このような制御を行うことにより、図2に示すように、数2の状態になる時刻 $t_2$ までは、即ち数1の状態のときは、誘導電圧調整器4の昇圧動作によって出力電圧 $V$ が上昇してコンデンサ20の充電が速やかに行われ、時刻 $t_2$ において数2の状態になると誘導電圧調整器4の昇圧停止によって出力電流 $I$ が徐々に減衰する。これは、コンデンサ20の充電が進むにつれてその両端の電圧(充電電圧)が出力電圧 $V$ に近づいて来るからである。出力電流 $I$ が徐々に減衰すると、それに応じて直流回路の電圧降下分 $I Z$ (=  $I Z_s$ )が小さくなつて出力電圧 $V$ が上昇して最終的には $V = V_s$ になり、その時点(時刻 $t_3$ )で出力電流 $I$ も0になり、コンデンサ20の充電電圧はちょうど設定値 $V_s$ になる。このように、数2の状態になった時点で誘導電圧調整器4の昇圧を停止することによって、コンデンサ20の充電電圧を、ちょうど設定値 $V_s$ になるように過不足なく自動的に制御することができる。

【0018】この充電電源装置によれば、上記のようにして、コンデンサ20の充電電圧を、自動制御によって人手を要することなく簡単に、かつ正確に、所望の設定値 $V_s$ に制御することができる。従って過充電が生じる恐れもない。

【0019】なお、図2において、誘導電圧調整器4の昇圧動作期間中に出力電流 $I$ が定電流になっているの

は、誘導電圧調整器4のモータ6を一定速度で回すと誘導電圧調整器4の出力電圧 $V$ は当該充電電源装置の出力電圧 $V$ が直線的に上昇し、即ち $dV/dt$ が一定になり、その場合にコンデンサ20への充電電流、即ち出力電流 $I$ も一定になるからである。

【0020】上記制御装置30の構成の一例を図3に示す。この例では、上記出力電流 $I$ と設定値 $Z_s$ の掛け算を行つて $I Z_s$ を出力する掛け算器32と、この $I Z_s$ と上記出力電圧 $V$ とを加算して $V + I Z_s$ を出力する加算器34と、この $V + I Z_s$ と上記設定値 $V_s$ とを比較して後者が大の場合に、即ち数3の場合に上記昇圧指令信号Sを出力し、両者が等しい場合に、即ち数4の場合にこの昇圧指令信号Sの出力を停止する比較器36とを備えている。

【0021】

【数3】 $V_s > (V + I Z_s)$

【0022】

【数4】 $V_s = (V + I Z_s)$

【0023】この数3および数4は、前述した数1および数2とそれぞれ実質的に同じ内容である。

【0024】なお、この加算器34の代わりに $V_s - I Z_s$ の演算を行う減算器を設け、かつ比較器36の代わりにこの $V_s - I Z_s$ と上記出力電圧 $V$ とを比較して前述した数1の状態のときに昇圧指令信号Sを出力し、数2の状態になったときに当該昇圧指令信号Sの出力を停止する比較器を設けても良い。

【0025】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、コンデンサの充電電圧を、自動制御によって人手を要することなく簡単に、かつ正確に、所望の設定値に制御することができる。従って過充電が生じる恐れもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る充電電源装置の一例を示す回路図である。

【図2】図1の充電電源装置の動作の一例を示す図である。

【図3】図1中の制御装置の構成の一例を示す回路図である。

【図4】従来の充電電源装置の一例を示す回路図である。

【符号の説明】

4 誘導電圧調整器

6 モータ

8 変圧器

10 整流器

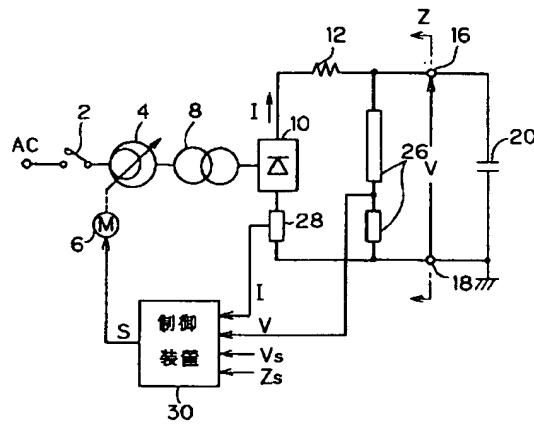
20 コンデンサ

26 出力電圧検出器

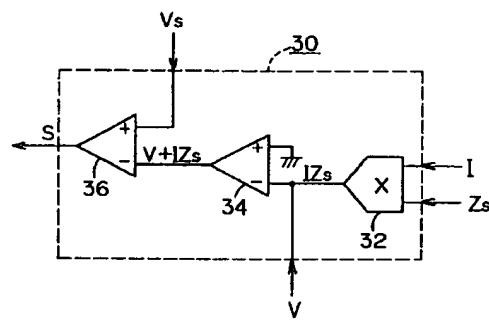
28 出力電流検出器

30 制御装置

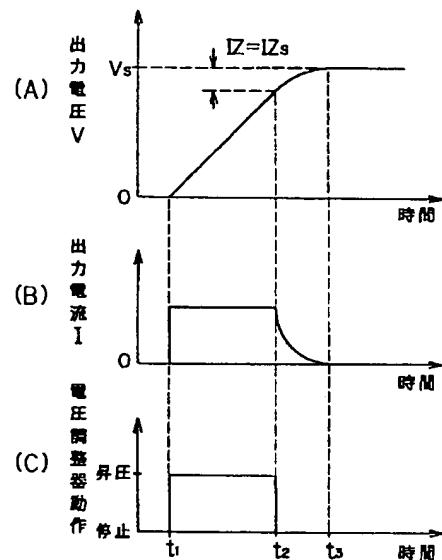
【図1】



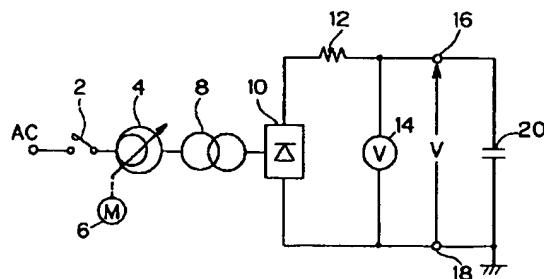
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int.CI.6  
H 02 M 7/40

識別記号

F I  
H 02 M 7/40